

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Patentschrift
DE 3620175 C2

21 Aktenzeichen: P 36 20 175.8-16
22 Anmeldetag: 14. 6. 86
43 Offenlegungstag: 17. 12. 87
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 3. 5. 89

51 Int. Cl. 4:
B 29 C 45/10
B 29 C 45/08
B 29 C 45/64

DE 3620175 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Klöckner Ferromatik Desma GmbH, 7831
Malterdingen, DE; BASF AG, 6700 Ludwigshafen, DE

74 Vertreter:
Kiefer, W., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 4100 Duisburg

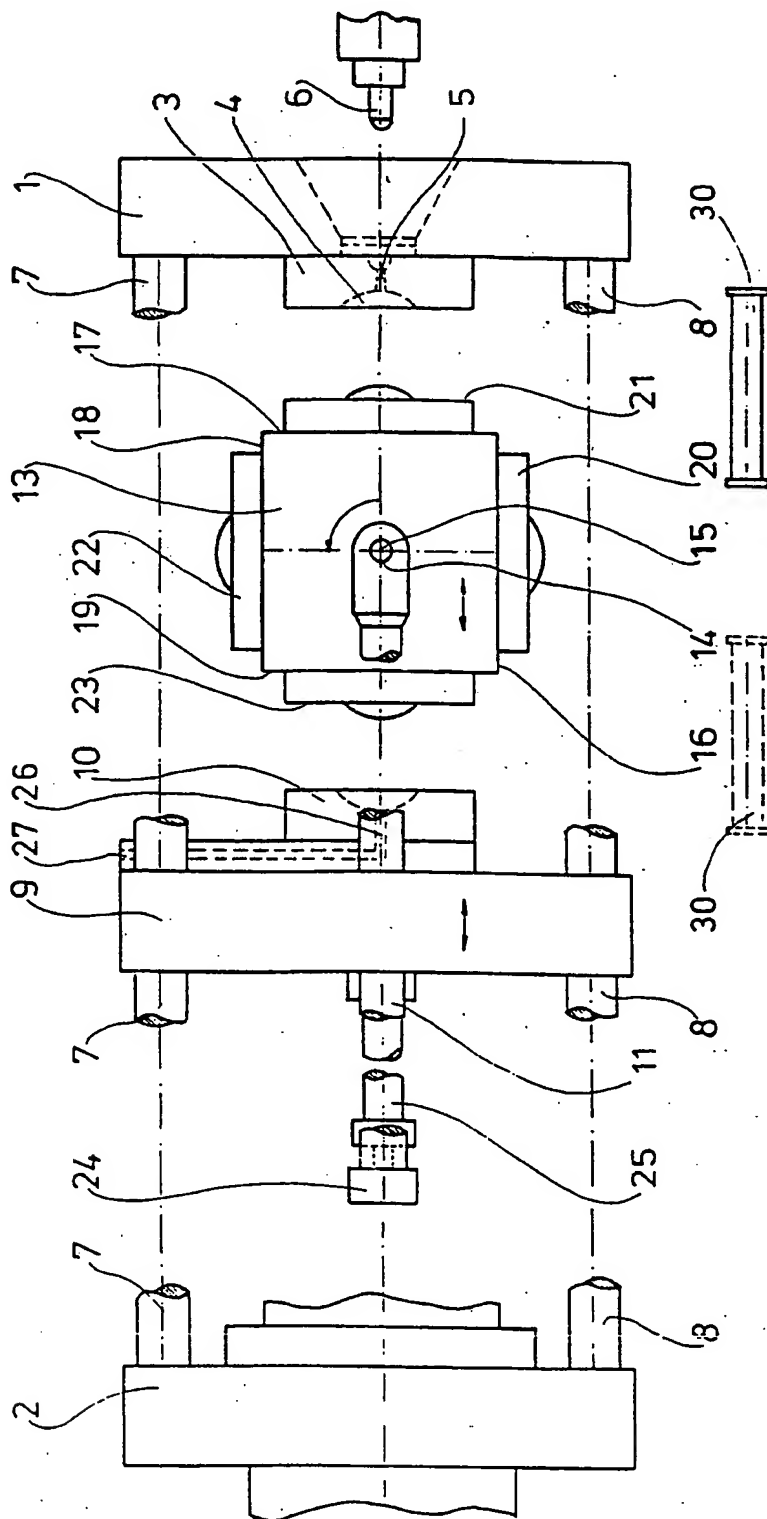
72 Erfinder:
Nesch, Wolfgang, 7630 Lahr, DE; Schmidts, Kurt,
7640 Kehl, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-AS 12 15 353

54 Spritzgießmaschine mit mindestens zwei Plastifizier- und Einspritzeinheiten

DE 3620175 C2

Figur 1



1 Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Spritzgießmaschine mit mindestens zwei Plastifizier- und Einspritzeinheiten, mit einer feststehenden Formaufspannplatte und einer von feststehenden Holmen geführten verschiebbaren Formaufspannplatte, die die einen Formhälften von Spritzgießformen aufweisen, und mit einem zwischen diesen einen Formhälften um seine Achse drehbaren und in Richtung der feststehenden Holme verschiebbare prismatischen Kernträgerkörper, dessen zu seiner Achse parallele Seitenflächen die anderen Formhälften der Spritzgießformen aufweisen.

Spritzgießmaschinen mit zwei Plastifizier- und Einspritzeinheiten und einem prismatischen Trägerkörper sind bekannt (DE-PS 12 15 353).

Zum Einspritzen von plastifiziertem Material werden die jeweils einander gegenüberstehenden Formhälften der beiden Formaufspannplatten und des prismatischen Körpers unter Bildung von geschlossenen Spritzgießformen zur Anlage gebracht, wobei die eine Spritzgießform einen gespritzten verlorenen Kern aufweist, der im vorhergehenden Spritzzyklus gespritzt wurde, während die andere Spritzgießform leer ist.

Nach dem Einspritzen von plastifiziertem Material, das gleichzeitig durch die beiden Plastifizier- und Einspritzeinheiten erfolgt, weist die eine Spritzgießform ein fertiggespritztes Spritzgußteil auf, und die andere Spritzgießform einen verlorenen Kern.

Anschließend werden die Spritzgießformen geöffnet, indem die verschiebbare Formaufspannplatte auf den feststehenden Holmen entsprechend verfahren wird. Da zwischen den Formaufspannplatten und den Führungen für den prismatischen Trägerkörper auf den Holmen Druckfedern angeordnet sind, werden durch das entsprechende Verschieben der verschiebbaren Formaufspannplatte automatisch die Spritzgießformen geöffnet, so daß der prismatische Körper verschwenkt werden kann. Er wird so verschwenkt, daß der verlorene Kern mitsamt seiner Formhälfte in die Position der Formhälfte mit dem verlorenen Kern des vorausgegangenen Spritzzyklus verschwenkt wird. Anschließend werden durch entsprechendes Verfahren der verschiebbaren Formaufspannplatte unter Bildung von Spritzgießformen die einander gegenüberstehenden Formhälften in Schließstellung gebracht und wiederum Material eingespritzt, so daß wiederum ein fertiger Spritzgußartikel und ein verlorener Kern gleichzeitig gespritzt werden.

Durch Verarbeiten von unterschiedlichem Kunststoffmaterial mit den beiden Plastifizier- und Spritzeinheiten können Spritzgußartikel hergestellt werden, die zwei Bereiche unterschiedlicher Werkstoffeigenschaften bzw. verschiedene Farbgebung aufweisen.

Die eine Plastifizier- und Einspritzeinheit bildet mit der verschiebbaren Formaufspannplatte eine auf den Holmen geführte verschiebbare Baueinheit, während die andere Plastifizier- und Einspritzeinheit mit der feststehenden Formaufspannplatte zusammenarbeitet.

Zum Schließen und Öffnen der von den jeweiligen Formhälften zu bildenden Spritzgießformen dient als Schließeinheit ein Kniehebelgelenk, das an der verschiebbaren Plastifizier- und Einspritzeinheit und am Maschinenrahmen angelenkt, sowie mittels eines hydraulischen Arbeitszylinders beaufschlagbar ist.

Die Achse des prismatischen Trägerkörpers ist in zwei Führungshülsen drehbar gelagert, die auf den fest-

die oben erwähnten Druckfedern angeordnet.

Der prismatische Trägerkörper hat senkrecht zu seiner Achse den Umriss eines regelmäßigen Sechsecks, wobei seine zur Achsenrichtung parallelen Seitenflächen Formhälften tragen und seine Achse horizontal und senkrecht zu seiner Bewegungsrichtung, d. h. senkrecht zu den Holmen verläuft.

Diese Spritzgießmaschinen weisen erhebliche Nachteile auf:

Im allgemeinen ist man bestrebt, bei Spritzgießmaschinen die kinetische Energie der auf den Holmen zu verschiebenden Massen möglichst gering zu halten, da die Gesamtmasse aus der einen Endstellung, d. h. der maximalen Offenstellung der Spritzgießformen aus der Ruhelage möglichst schnell auf eine vorgegebene Maximalgeschwindigkeit zu beschleunigen ist, die dann bis zur Erreichung des Formschließesicherungspunktes konstant zu halten ist, ab dem dann ein Abbremsen der gesamten Masse so erfolgt, daß die Formen unter Kriechgeschwindigkeit geschlossen werden. Es liegt auf der Hand, daß möglichst kurze Spritzzykluszeiten mit möglichst geringen Wegstrecken zur Beschleunigung der Gesamtmasse aus der Ruhelage auf die maximale Geschwindigkeit und mit einem möglichst geringen Restweg vom Formschließesicherungspunkt bis zur Schließstellung der Formen gleichbedeutend mit einer möglichst kleinen zu beschleunigenden Masse sind.

Eine Reduzierung der gesamten zu bewegend Masse bei diesen Spritzgießmaschinen führt jedoch insoweit noch nicht zum Ziel, da der Trägerkörper mit seinen Hülsen und den Druckfedern zwischen den Formaufspannplatten während der dynamischen Bewegungsabläufe mit ihnen ein gedämpfter schwingungsfähiges System bildet und seine Formhälften gegen die Formhälften der Formaufspannplatten prellen, sobald die Zeit für den der Formaufspannplatten prellen, sobald die Zeit für die Spritzzyklen nicht ausreichend lang bemessen ist, so daß die Spritzzyklen dieser Spritzgießmaschinen im Vergleich zum Spritzzyklus moderner Maschinen, zwischen deren Formaufspannplatten lediglich die Formhälften von Spritzgießformen angeordnet sind, zu lang ist. Offensichtlich liegt hier einer der Gründe, weshalb sich diese Spritzgießmaschinen mit einem zusätzlichen prismatischen Trägerkörper zwischen den Formaufspannplatten bisher nicht durchsetzen konnten.

Ausgehend von diesen Überlegungen liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, Spritzgießmaschinen dieser Art derart auszubilden, daß das Schließen der Spritzgießformen unter Kriechgeschwindigkeit sichergestellt ist und die Spritzzyklen möglichst kurz sind und Spritzgußartikel herstellbar sind, die mehr als zwei Abschnitte aus Kunststoffmaterial mit unterschiedlichen Materialeigenschaften und/oder unterschiedlichen Farbgebungen bzw. Farbtönen bzw. abwechselnd durchsichtige und undurchsichtige Bereiche aufweisen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß verschiebbare Holme von der verschiebbaren Formaufspannplatte geführt sind, der prismatische Trägerkörper im Bereich zwischen den beiden Formaufspannplatten in den verschiebbaren Holmen verdrehbar gelagert ist, auf der vom Trägerkörper abgewandten Seite der verschiebbaren Formaufspannplatte mindestens ein Antrieb für die beiden verschiebbaren Holme angeordnet ist, die verschiebbare Formaufspannplatte angeordnet ist, die verschiebbare Formaufspannplatte mindestens einen Anfußkanal aufweist, der in eine zu ihrer Bewegungsrichtung parallele Seitenfläche mündet, und daß die eine Plastifizier- und Einspritzeinheit mit diesem Anfußkanal in Eingriff bringbar ist. Durch diese

aufspannplatte für den prismatischen Trägerkörper die Funktion eine feststehenden Formaufspannplatte hat, mit deren aufgespannten Formhälften die Formhälften des Trägerkörpers, der gewissermaßen die Funktion einer verschiebbaren Formaufspannplatte hat, zusammenarbeiten. Aufgrund dieses Prinzips ist es möglich, die Bewegungsabläufe des Trägerkörpers exakt zu steuern, und zwar derart, daß die jeweils in Abhängigkeit der Stellung des Trägerkörpers zu bildenden Spritzgießformen stets unter Kriechgeschwindigkeit geschlossen werden, wobei es völlig unbeachtlich ist, ob die auf dem Trägerkörper aufgespannten Formhälften eine gleiche oder eine unterschiedliche Höhe aufweisen. Zum Sicherstellen, daß die gebildeten Spritzgießformen stets unter Kriechgeschwindigkeit geschlossen werden, ist es erforderlich, die Bewegung der verschiebbaren Holme entsprechend zu steuern. Prinzipiell kann für jeden dieser verschiebbaren Holme auf der von dem Trägerkörper abgewandten Seite der verschiebbaren Formaufspannplatte ein Antrieb, beispielsweise ein entsprechend gesteuerter Schrittmotor vorgesehen sein, dessen Programm die Formhöhe der auf die Trägerkörper aufgespannten Formhälften berücksichtigt, wobei selbstverständlich von einer Ausgangsstellung des Trägerkörpers auszugehen ist, und der jeweilige Drehwinkel des Trägerkörpers eine Anzeige dafür ist, welche aufgespannte Formhälfte mit der Formhälfte der verschiebbaren Aufspannplatte gegenüberstehend angeordnet ist. Entsprechendes gilt selbstverständlich für die Zuordnung der aufgespannten Formhälften des prismatischen Körpers zu der auf der feststehenden Formaufspannplatte aufgespannten Formhälften. Statt eines Antriebes für jeden Holm kann auch ein einziger Antrieb für beide verschiebbaren Holme in der Weise vorgesehen werden, daß die verschiebbaren Holme auf der vom prismatischen Trägerkörper abgewandten Seite durch eine Traverse verbunden sind und zwischen der Traverse und der von dem Trägerkörper abgewandten Seite der verschiebbaren Formaufspannplatte der Antrieb vorgesehen ist, der auch ein hydraulischer bzw. pneumatischer Arbeitszylinder sein kann. Nach Schließen der von der auf der verschiebbaren Formaufspannplatte aufgespannten Formhälfte und der gegenüberliegend angeordneten Formhälfte des Trägerkörpers gebildeten Spritzgießform wird mit einer an sich bekannten Schließeinheit die aus der verschiebbaren Formaufspannplatte und dem Trägerkörper gebildete verschiebbare Einheit in Richtung zu der feststehenden Formaufspannplatte verfahren, wobei in an sich bekannter Weise kurz vor Erreichen der Schließstellung der von der aufgespannten Formhälfte des prismatischen Körpers und der auf der feststehenden Formaufspannplatte aufgespannten Form definierten Spritzgießform die restliche Bewegung unter Kriechgeschwindigkeit verläuft. Dadurch, daß in völliger Abkehr vom bisherigen Stand der Technik auf der verschiebbaren Formaufspannplatte keine Plastifizier- und Einspritzeinheit angeordnet ist, die notwendigerweise mit der verschiebbaren Formaufspannplatte verfahren werden müßte, ist die gesamte zu bewegend Masse erheblich reduziert und liegt in der gleichen Größenordnung wie bei den bekannten Spritzgießmaschinen, die zwischen den Formaufspannplatten lediglich Spritzgießformen aufweisen.

Nach Schließen der Spritzgießformen wird die der verschiebbaren Formaufspannplatte zugeordnete Plastifizier- und Einspritzeinheit mit dem Angußkanal in der Formaufspannplatte in Eingriff gebracht, wobei in völliger Abkehr vom bisherigen Stand der Technik die

se Plastifizier- und Einspritzeinheit so angeordnet ist, daß sie in Schließstellung der Spritzgießformen mit dem Angußkanal in Eingriff gebracht wird, der ebenfalls in völliger Abkehr vom bisherigen Stand der Technik so angeordnet ist, daß er in eine zur Bewegungsrichtung der verschiebbaren Formaufspannplatte parallele Seitenfläche mündet, wobei die Plastifizier- und Einspritzeinheit erfindungsgemäß ebenfalls in der zur Bewegungsrichtung der verschiebbaren Formaufspannplatte senkrechten Richtung verschiebbar angeordnet ist.

Erfindungsgemäß weist die verschiebbare Formaufspannplatte mindestens einen in dieser Weise erfindungsgemäß ausgebildeten Angußkanal auf. Sie kann prinzipiell drei derartige Angußkanäle aufweisen, die jeweils getrennt voneinander ein in Bewegungsrichtung der verschiebbaren Formaufspannplatte abgewinkelten Abschnitt aufweisen, die in an sich bekannter Weise in das Formnest, jedoch im vorliegenden Falle unabhängig voneinander münden, so daß es beispielsweise möglich ist, an drei Seiten des verlorenen Kerns plastifiziertes Material unter Herstellung des fertigen Spritzgußartikels anzuspitzen.

Im einfachsten Falle hat der prismatische Trägerkörper senkrecht zu seiner Achse einen quadratischen Umriss, er kann auch einen Umriss eines unregelmäßigen N-Eckes haben, wobei lediglich die Bedingung zu erfüllen ist, daß die einander diametral gegenüberliegenden Seitenflächen des prismatischen Körpers parallel und in der Schließstellung der Spritzgießformen parallel zu den Formaufspannplatten sind.

In einer Ausgestaltung der Erfindung hat der prismatische Körper den Umriss mindestens eines Vierecks, wobei die verschiebbaren Holme in einer vertikalen Ebene geführt sind und in Schließstellung der auf den Formaufspannplatten aufgespannten Formhälften mit den zugeordneten Formhälften des prismatischen Körpers auch auf weiteren Formaufspannplatten angeordnete Formhälften mit weiteren Formhälften des prismatischen Körpers und mit weiteren Plastifizier- und Einspritzeinheiten in Eingriff bringbar sind. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß zusätzlich weitere Plastifizier- und Einspritzeinheiten mit zugeordneten weiteren Formaufspannplatten und Formhälften in Einsatz gebracht werden können, so daß beispielsweise während eines Spritzzyklus die Anzahl der fertiggestellten Spritzgußartikel wesentlich erhöht werden kann. Es ist auch möglich, während des gleichen Spritzzyklus zusätzlich weiteres plastifiziertes Kunststoffmaterial mit anderen Werkstoffeigenschaften in die Spritzgießformen einzuspritzen, so daß am Ende eines Spritzzyklus der in mehreren Spritztaktten gespritzte Spritzgußartikel eine entsprechend große Anzahl unterschiedlicher Materialbereiche bzw. Abschnitte verschiedener Werkstoffeigenschaften aufweist.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Antrieb für die verschiebbaren Holme der Arbeitszylinder für den Auswerfer, wobei der Arbeitszylinder auf der von dem prismatischen Körper abgewandten Seite der verschiebbaren Formaufspannplatte und zwischen einer der verschiebbaren Holme verbindenden Traverse angeordnet ist.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen die feststehende Platte und die verschiebbare Formaufspannplatte auf den einander zugewandten Seiten jeweils eine Zahnstange auf, wobei zwischen den beiden Zahnstangen ein mit ihnen kämmendes Ritzel angeordnet ist, die Achse des Ritzels mit den verschiebbaren Holmen bzw. dem Trägerkörper gemeinsam verschieb-

bar angeordnet ist und das Übersetzungsverhältnis der Zahnstangen und des Ritzels so gewählt ist, daß der Abstand der geöffneten Formhälften der verschiebbaren Formaufspannplatte und des prismatischen Trägerkörpers den halben, von der verschiebbaren Formaufspannplatte auf den Holmen zurückgelegten Weg zwischen ihren beiden Endstellungen beträgt.

Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß in der Endstellung der verschiebbaren Formaufspannplatte, die dem maximalen Abstand der Formhälften der geöffneten Spritzgießformen entspricht, der Trägerkörper sich in der Mitte zwischen der verschiebbaren und der feststehenden Formaufspannplatte befindet.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel in Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels,

Fig. 4 eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel in Fig. 3,

Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen Trägerkörper und

Fig. 6 in der Darstellung der Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel für die Steuerung der Stellung des Trägerkörpers in Abhängigkeit der Stellung der verschiebbaren Formaufspannplatte.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht des ersten Ausführungsbeispiels. Auf einem nicht dargestellten Maschinenrahmen sind zwei feststehende Platten 1 und 2 angeordnet.

Die Platte 1 bildet zugleich die feststehende Formaufspannplatte für eine Formhälfte 3, die in an sich bekannter Weise ein Formnest 4 aufweist.

Die feststehende Formaufspannplatte weist weiterhin eine Angußbohrung 5 auf, über die in an sich bekannter Weise die im Ausschnitt dargestellten Plastifizier- und Einspritzeinheit 6, das plastifizierte Kunststoffmaterial einspritzt.

Die Platten 1 und 2 bilden mit einem oberen Holmenpaar 7 und einem unteren Holmenpaar 8 eine Führung für die verschiebbare Formaufspannplatte 9, die auf ihrer der feststehenden Formaufspannplatte 1 zugewandten Seite eine Formhälfte 10 aufweist. Von den beiden Holmenpaaren ist in Fig. 1 jeweils nur ein Holm sichtbar.

Die verschiebbare Formaufspannplatte 9 führt zwei Holme 11 und 12, die in jeder Stellung über die verschiebbare Formaufspannplatte 9 beidseitig hinausgeführt sind.

In dem Bereich zwischen den beiden Formaufspannplatten, d. h. im Bereich zwischen den Formhälften 3 und 10 ist an den beiden verschiebbaren Holmen ein Kernträgerkörper 13 in den Lagern 14 verdrehbar angeordnet. Er weist senkrecht zu seiner Achse 15 den Querschnitt eines prismatischen Körpers, im vorliegenden Falle eines regelmäßigen Vierecks auf.

Auf den zu der Achse 15 parallelen Seitenflächen 16, 17, 18 und 19 sind jeweils Hälften von Spritzgießformen angeordnet, die mit 20 bzw. 21 bzw. 22 bzw. 23 bezeichnet sind.

Auf der von dem Kernträgerkörper abgewandten Seite der verschiebbaren Formaufspannplatte sind die Endabschnitte der beiden verschiebbaren Holme durch eine Traverse 24 verbunden (Fig. 2). Zwischen dieser

im vorliegenden Falle ein pneumatischer bzw. hydraulischer Arbeitszylinder 25 angeordnet, durch dessen entsprechende Beaufschlagung die Relativbewegungen der verschiebbaren Holme mitsamt dem Trägerkörper in bezug auf die verschiebbare Formaufspannplatte 9 erfolgen.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel der Fig. 1, aus der die paarweise Anordnung der Holme 7 sowie der Holme 11 und 12 hervorgeht (das Holmenpaar 8 ist in Fig. 2 nicht sichtbar).

In Fig. 1 und 2 ist die in an sich bekannter Weise ausgebildete Schließeinheit der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

Sie ist im einfachsten Falle ein Kniehebelgelenk, das mittels eines bekannten, doppelseitig beaufschlagbaren hydraulischen Arbeitszylinders die verschiebbare Formaufspannplatte aus der einen Endstellung, d. h. der Stellung mit dem maximalen Abstand der Formaufspannplatten in die andere Endstellung, d. h. minimalem Abstand der beiden Formaufspannplatten und somit gleichzeitiger Bildung einer geschlossenen Spritzgießform von zwei einander gegenüberliegend angeordneten Formhälften bringt. Als Schließeinheit kann auch eine bekannte Schließeinheit mit Fahrzylindern und Formzuhaltezylindern zum Einsatz kommen, die die verschiebbare Formaufspannplatte während eines Spritzzyklus ebenfalls zwischen diesen beiden Stellungen verschiebt.

In Fig. 2 ist strichliert die Position der verschiebbaren Formaufspannplatte in ihrer zweiten Endstellung gezeigt. Strichliert ist weiterhin der Angußkanal eingezeichnet, über den in das Formnest der von den beiden Formhälften 23 und 10 nach Schließen der durch sie definierten Spritzgießform das plastifizierte Kunststoffmaterial mittels einer zweiten Plastifizier- und Einspritzeinheit eingespritzt wird. Dieser Angußkanal besteht aus einem parallel zur Richtung der Holme verlaufenden Abschnitt 26, der in die senkrecht zur Bewegungsrichtung und damit parallel zur Richtung der Holme verlaufenden Stirnseite der beweglichen Formaufspannplatte mündet.

Die zweite Plastifizier- und Einspritzeinheit ist mit 29 bezeichnet und ist senkrecht zu den Holmen 7, 8 und auch senkrecht zu den Holmen 11 und 12 verschiebbar geführt. Sobald die verschiebbare Formaufspannplatte ihre zweite Endstellung erreicht hat, wird die zweite Plastifizier- und Einspritzeinheit, die sich zuvor außerhalb des Bereiches der verschiebbaren Formaufspannplatte befand, in der zur Holmenrichtung senkrechten Richtung verfahren, bis es gegen die in die Seitenfläche 28 mündende Angußbohrung 27 eingreift.

Aus den Fig. 1 und 2 ist ersichtlich, daß unterhalb der Holme 8 in horizontaler Ebene ein Endlosband 30 im Bereich der feststehenden Formaufspannplatte 1 verläuft, das die fertiggestellten Spritzgießartikel wegtransportiert.

Die verschiebbare Formaufspannplatte 9 kann anstelle der einen Angußbohrung 26, 27 noch eine zweite Angußbohrung 26', 27' aufweisen, die in die zur Seitenfläche 28 gegenüberliegende Seitenfläche 28' ausläuft und für die dann eine zweite strichliert dargestellte Plastifizier- und Einspritzeinheit, die mit 29' bezeichnet ist, vorgesehen ist.

In den Fig. 1 und 2 ist die Spritzgießmaschine in einer Zwischenstellung zwischen den beiden Endstellungen gezeigt. Der Abstand des Kernträgerkörpers 13 zur verschiebbaren Formaufspannplatte 9 ist so groß, daß der

den kann, und zwar im vorliegenden Falle um 90°. Nach einem derartigen Verschwenken sind die Formhälften 10 auf der verschiebbaren Formaufspannplatte 9 und die Formhälfte 23 des Kernträgerkörpers 13 einander gegenüberstehend angeordnet, wobei gleichzeitig die Formhälfte 21 des Kernträgerkörpers 13 und die Formhälfte 3 der feststehenden Formaufspannplatte 1 einander gegenüberstehend angeordnet sind.

Ein Spritzzyklus wird in der Weise eingeleitet, daß durch entsprechendes Beaufschlagen des Arbeitszylinders 25 die verschiebbaren Holme 11 und 12 den Kernträgerkörper 13 in Richtung der verschiebbaren Formaufspannplatte 9 bewegen und daß kurz vor Schließen der durch die beiden Formhälften 10 und 23 gebildeten Spritzgießform die Geschwindigkeit so herabgesetzt wird, daß die Form unter Kriechgeschwindigkeit geschlossen wird. Anschließend wird durch Beaufschlagen der Fahrzylinder der nicht dargestellten Schließeinheit die von der verschiebbaren Formaufspannplatte 9 und dem Kernträgerkörper 13 sowie den verschiebbaren Holmen 11, 12 gebildete Einheit in Richtung auf die feststehende Formaufspannplatte 1 bewegt, wobei ebenfalls kurz vor dem Schließen der Form die Geschwindigkeit dieser Einheit so herabgesetzt wird, daß die aus den beiden Formhälften 21 und 3 zu bildende Spritzgießform unter Kriechgeschwindigkeit geschlossen wird.

Anschließend wird die Plastifizier- und Einspritzeinheit 29 in Richtung auf die Holme 7, 8 bzw. 11 und 12 so verfahren, daß sie in Eingriff mit dem in die Seitenfläche 28 mündenden Angußkanal 27 gelangt. Anschließend injiziert die Plastifizier- und Einspritzeinheit eine entsprechende Menge an plastifiziertem Material in die durch die Formhälften 10 und 23 gebildete Spritzgießform (Fig. 1), während die Plastifizier- und Einspritzeinheit 6 ebenfalls plastifiziertes Material in die durch die beiden Formhälften 3 und 21 gebildete Spritzgießform injiziert, wobei in der Spritzgießform aus den Formhälften 3 und 21 ein verlорener Kern und in der von den Formhälften 10 und 23 gebildeten Spritzgießform ein fertiger Spritzgußartikel hergestellt wird.

Anschließend wird die verschiebbare Formaufspannplatte 9 auf den Holmen 7 und 8 und die verschiebbaren Holme 11 und 12 so verfahren, daß die Formhälften 10 und 23 sowie 21 und 3 außer Eingriff gelangen und der Kernträgerkörper 13 entgegen dem Uhrzeigersinn um 90° verdreht, daß die Formhälften 10 und 22 sowie 20 und 3 einander gegenüberstehend angeordnet sind. Anschließend werden die verschiebbare Formaufspannplatte 9 und die verschiebbaren Holme 11, 12 so verfahren, daß die aus den Formhälften 10 und 22 sowie 20 und 3 gebildete Spritzgießformen geschlossen werden und gleichzeitig in der beschriebenen Weise ein verlорener Kern und ein fertiggestellter Spritzgußartikel gespritzt werden können.

Bei jedem Drehtakt gelangt eine der auf dem Trägerkörper angeordneten Formhälften in die aus Fig. 1 ersichtliche Position der Formhälfte 20, wobei dann in einer in dieser Position befindlichen Formhälfte der fertiggestellte Spritzgußartikel aus dieser Form ausgeworfen wird. Dies erfolgt in an sich bekannter Weise mittels eines Auswerfers. Dieser kann in dem Kernträgerkörper angeordnet sein, so daß der Spritzgußartikel dann auf das unterhalb der Holme 8 in horizontaler Ebene verlaufende endlose Transportband 30 fällt, der Auswerfer kann auch in die verschiebbare Formaufspannplatte 9 integriert sein, der dann den fertiggestellten Spritzgußartikel aus der Formhälfte 10 ausstößt. Im

letzteren Falle ist das Transportband entsprechend mehr in Richtung zur feststehenden Platte 2 angeordnet.

Die Fig. 3 und 4 zeigen in der Darstellung der Fig. 1 bzw. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Spritzgießmaschine. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Der Unterschied gegenüber dem Ausführungsbeispiel in den Fig. 1 und 2 besteht darin, daß die beiden, mit 31 und 32 bezeichneten verschiebbaren Holme in einer vertikalen Ebene geführt sind und daß somit die Achse 33 des Kernträgerkörpers ebenfalls in vertikaler Richtung verläuft.

Der Kernträgerkörper in den Fig. 3 und 4 hat, wie aus Fig. 3 ersichtlich, wie der Kernträgerkörper in den Fig. 1 und 2 einen prismatischen Querschnitt, der einem regelmäßigen Viereck, d. h. einem Quadrat entspricht.

Der prismatische Querschnitt des Kernträgerkörpers ist jedoch weder an ein Viereck noch an einen Umriß eines regelmäßigen *N*-Eckes gebunden. Wesentlich ist, daß die einander gegenüberliegenden Seitenflächen des Kernträgerkörpers, die Formhälften aufweisen, zueinander parallel sind. Dies ist ohne weiteres aus den Fig. 1 und 4 ersichtlich, da die Formzuhaltekräft von der Schließeinheit aufgebracht werden muß.

Fig. 5 zeigt in der Darstellung der Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Kernträgerkörpers, der mit 51 bezeichnet ist und der an die Stelle des Kernträgerkörpers in den Fig. 3 und 4 tritt. Der Kernträgerkörper weist senkrecht zu seiner Achse 52 einen Umriß auf, der einem Achteck entspricht, wobei die gegenüberliegenden Seitenflächen, die sich in Richtung der Achse 52 erstrecken, gleichgroß und jeweils parallel zueinander ausgebildet sind. Der Kernträgerkörper 51 weist Formhälften 53, 54, 55, 56, 57 und 57' auf.

Die Formhälften 53 und 56 entsprechen in ihrer Lage den Formhälften 2¹ bzw. 2³ in den Fig. 1 und 2. Sie arbeiten in dem betreffenden Spritztakt folglich mit der Formhälfte 3 auf der feststehenden Formaufspannplatte 1 bzw. mit der Formhälfte 10 auf der verschiebbaren Formaufspannplatte 9 zusammen (nicht dargestellt).

Zusätzlich sind weitere Plastifizier- und Einspritzaggregate 58, 59, 60 und 61 vorgesehen.

Der weiteren Plastifizier- und Einspritzeinheit 58 ist eine weitere Formaufspannplatte 62 mit einer aufgespannten Formhälfte 63, der weiteren Plastifizier- und Einspritzeinheit 59 eine weitere Formaufspannplatte 64 und eine Formhälfte 65, der weiteren Plastifizier- und Einspritzeinheit 60 eine weitere Formaufspannplatte 66 mit einer aufgespannten Formhälfte 67 und der weiteren Plastifizier- und Einspritzeinheit 61 eine weitere Formaufspannplatte 68 mit einer aufgespannten Formhälfte 69 zugeordnet.

Jede der weiteren Plastifizier- und Einspritzeinheit ist mit der zugeordneten weiteren Formaufspannplatte mitsamt der aufgespannten Formhälfte, wie aus der Zeichnung ersichtlich, in Richtung zur Achse des Trägerkörpers, und zwar in senkrechter Richtung zu der zugeordneten Trägerfläche verschiebbar angeordnet.

Die Plastifizier- und Einspritzeinheiten 58 und 60 können mitsamt ihren weiteren Formaufspannplatten und ihren aufgespannten Formhälften an die Stelle der Plastifizier- und Einspritzeinheiten 29 und 29' in Fig. 2 treten, sie können auch zusätzlich vorgesehen sein. Im letzteren Falle ist es möglich, Spritzgußteile herzustellen, die aus fünf Abschnitten unterschiedlicher Materialeigenschaften bestehen.

Dadurch, daß die weiteren Plastifizier- und Einspritzeinheiten 58 und 60 mitsamt ihren weiteren Formauf-

spannplatten und aufgespannten Formhälften diametral einander gegenüberliegend zu beiden Seiten des Kernträgerkörpers angeordnet sind, ist die Achse 52 des Drehkörpers während der einzelnen Spritzakte von Kräften entlastet.

In gleicher Weise können zusätzlich noch die Plastifizier- und Einspritzeinheiten 61 und 59 mit ihren Formaufspannplatten und Formhälften vorgesehen sein. In diesem Falle ist es möglich, die Leistung der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Spritzgießmaschine zu verdoppeln, falls ebenfalls Spritzgußartikel mit zwei unterschiedlichen Materialbereichen bzw. Abschnitten hergestellt werden.

Mit der in Fig. 5 dargestellten Anordnung ist es auch möglich, Spritzgußartikel herzustellen, die sechs unterschiedliche Materialabschnitte aufweisen, falls die verschiebbare Formaufspannplatte 9 mit einer Plastifizier- und Einspritzeinheit 29 (vgl. Fig. 3 bzw. 4) zusammenarbeitet.

Prinzipiell ist es möglich, auch die beiden nicht bezeichneten, einander gegenüberliegenden Flächen mit entsprechenden Formhälften zu versehen, die ebenfalls mit zugeordneten weiteren Plastifizier- und Einspritzeinheiten mit entsprechend zugeordneten weiteren Formaufspannplatten und Formhälften zusammenarbeiten können.

Fig. 6 zeigt in der Darstellung der Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel für die Steuerung der Stellung des Kernträgerkörpers 13 in Abhängigkeit der Stellung der verschiebbaren Formaufspannplatte 9.

Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Der Übersichtlichkeit halber sind die verschiebbaren Holme 11, 12 auf der von dem Kernträgerkörper 13 abgewandten Seite der verschiebbaren Formaufspannplatte 9 weggelassen.

An dem einen verschiebbaren Holm für den Kernträgerkörper 13 ist ein Profil 70 angeflanscht, das durch eine Öffnung in der verschiebbaren Formaufspannplatte 9 hindurchgeführt ist.

Am freien Ende des Profils 70 ist das Ritzel 71 drehbar gelagert. Es kämmt mit den Zahnstangen 72 und 73, die auf den einander zugekehrten Seiten der Platte 2 bzw. der verschiebbaren Formaufspannplatte 9 feststehend angeordnet sind. Der Kernträgerkörper 13 legt jeweils nur die Hälfte des Weges zurück, den die verschiebbare Formaufspannplatte 9 zurücklegt. Befindet sich die verschiebbare Formaufspannplatte 9 in ihrer der feststehenden Platte 2 benachbarten Endstellung, dann befindet sich der verschiebbare Kernträgerkörper 13 genau in der Mitte zwischen den Formhälften 3 und 10.

Ein besonderer Vorteil besteht darin, daß die Drehbewegung des Kernträgerkörpers 13 sofort eingeleitet werden kann, sobald die notwendige Öffnungsweite erreicht ist. Wartezeiten entfallen. Zykluszeit wird gespart und außerdem die Beschleunigungskräfte auf das Trägersystem des Kernträgerkörpers 13 reduziert bzw. in mechanische Reproduktion der beweglichen Formplatte 9 gebracht. Der gesamte Öffnungsweg der Spritzgießmaschine kann somit genutzt werden, was optimale Nutzung des Formraums gewährleistet.

spannplatte, die die einen Formhälften von Spritzgießformen aufweisen, und mit einem zwischen diesen einen Formhälften um seine Achse drehbaren und in Richtung der feststehenden Holme verschiebbaren prismatischen Kernträgerkörper, dessen zu einer Achse parallele Seitenflächen die anderen Formhälften der Spritzgießformen aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß verschiebbare Holme (11, 12) von der verschiebbaren Formaufspannplatte (9) geführt sind, der prismatische Kernträgerkörper (13) im Bereich zwischen den beiden Formaufspannplatten (1, 9) in den verschiebbaren Holmen drehbar gelagert ist, auf der vom Kernträgerkörper abgewandten Seite der verschiebbaren Formaufspannplatte (9) mindestens ein Antrieb für die beiden verschiebbaren Holme (11, 12) angeordnet ist, die verschiebbare Formaufspannplatte (9) mindestens einen Angußkanal (26, 27) aufweist, der in eine zu ihrer Bewegungsrichtung parallele Seitenfläche mündet und eine Plastifizier- und Einspritzeinheit (29) mit diesem Angußkanal in Eingriff bringbar ist.

2. Spritzgießmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der prismatische Körper mindestens als Viereck ausgebildet ist, die verschiebbaren Holme in einer vertikalen Ebene geführt sind und daß in Schließstellung der auf den Formaufspannplatten aufgespannten Formhälften mit den zugeordneten Formhälften des prismatischen Körpers auch auf weiteren Formaufspannplatten angeordnete Formhälften mit weiteren Formhälften des prismatischen Körpers und mit weiteren Plastifizier- und Einspritzeinheiten in Eingriff bringbar sind.

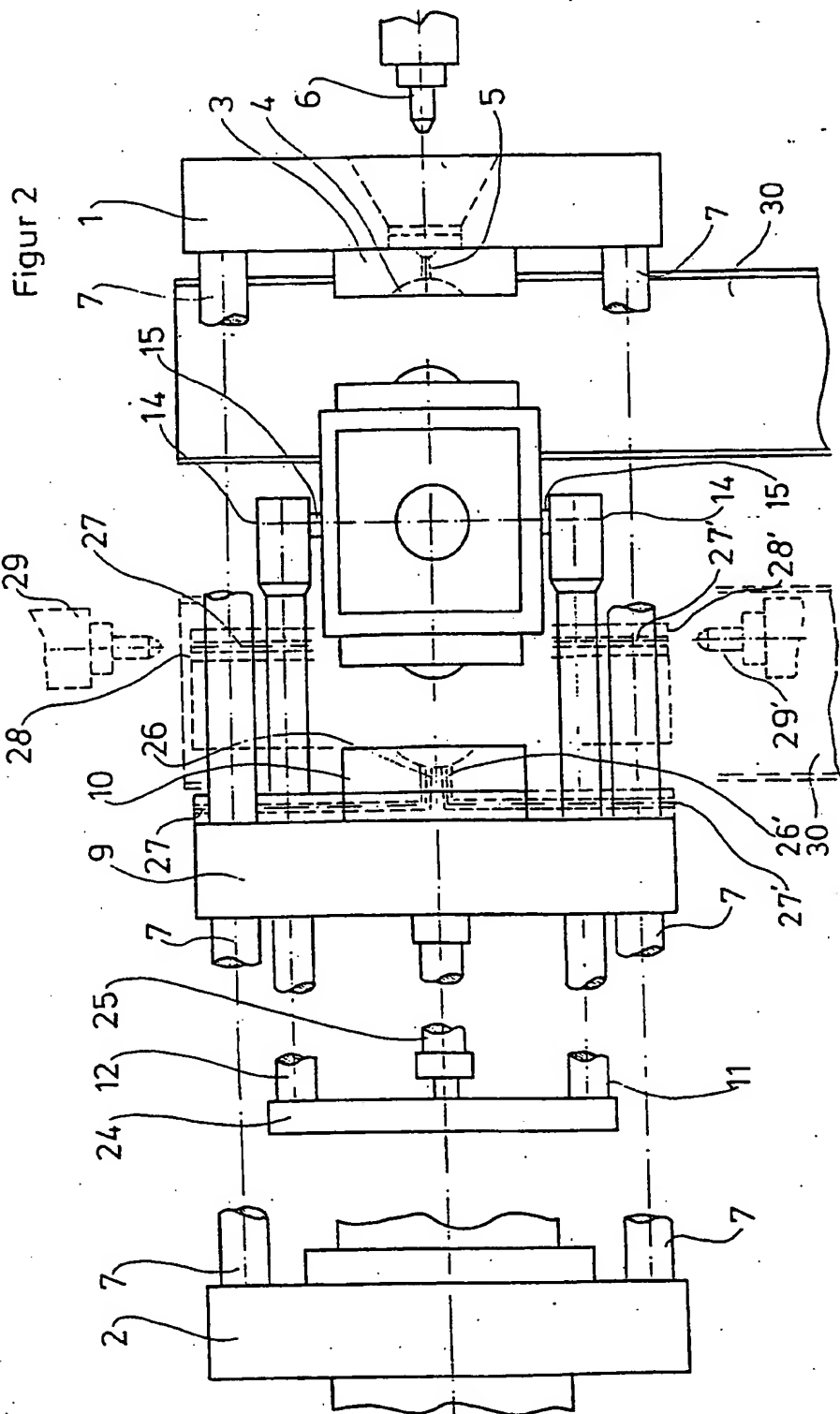
3. Spritzgießmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb für die verschiebbaren Holme (11, 12) der Arbeitszylinder (25) für den Auswerfer ist und daß der Arbeitszylinder (25) auf der von dem prismatischen Körper abgewandten Seite der verschiebbaren Formaufspannplatte (9) und zwischen einer die verschiebbaren Holme verbindenden Traverse und der verschiebbaren Formaufspannplatte (9) angeordnet ist.

4. Spritzgießmaschine nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die feststehende Platte (2) und die verschiebbare Formaufspannplatte (9) auf den einander zugewandten Seiten jeweils eine Zahnstange (72 bzw. 73) aufweisen, zwischen den beiden Zahnstangen ein mit ihnen kämmendes Ritzel (71) angeordnet ist, und die Achse des Ritzels mit den verschiebbaren Holmen (11, 12) gemeinsam verschiebbar angeordnet ist, so daß der Abstand der geöffneten Formhälften (3, 21 bzw. 10, 23) der verschiebbaren Formaufspannplatte (9) und des prismatischen Kernträgerkörpers (13) den halben, von der verschiebbaren Formaufspannplatte (9) auf den Holmen (7, 8) zurückgelegten Weg zwischen ihren beiden Endstellungen beträgt.

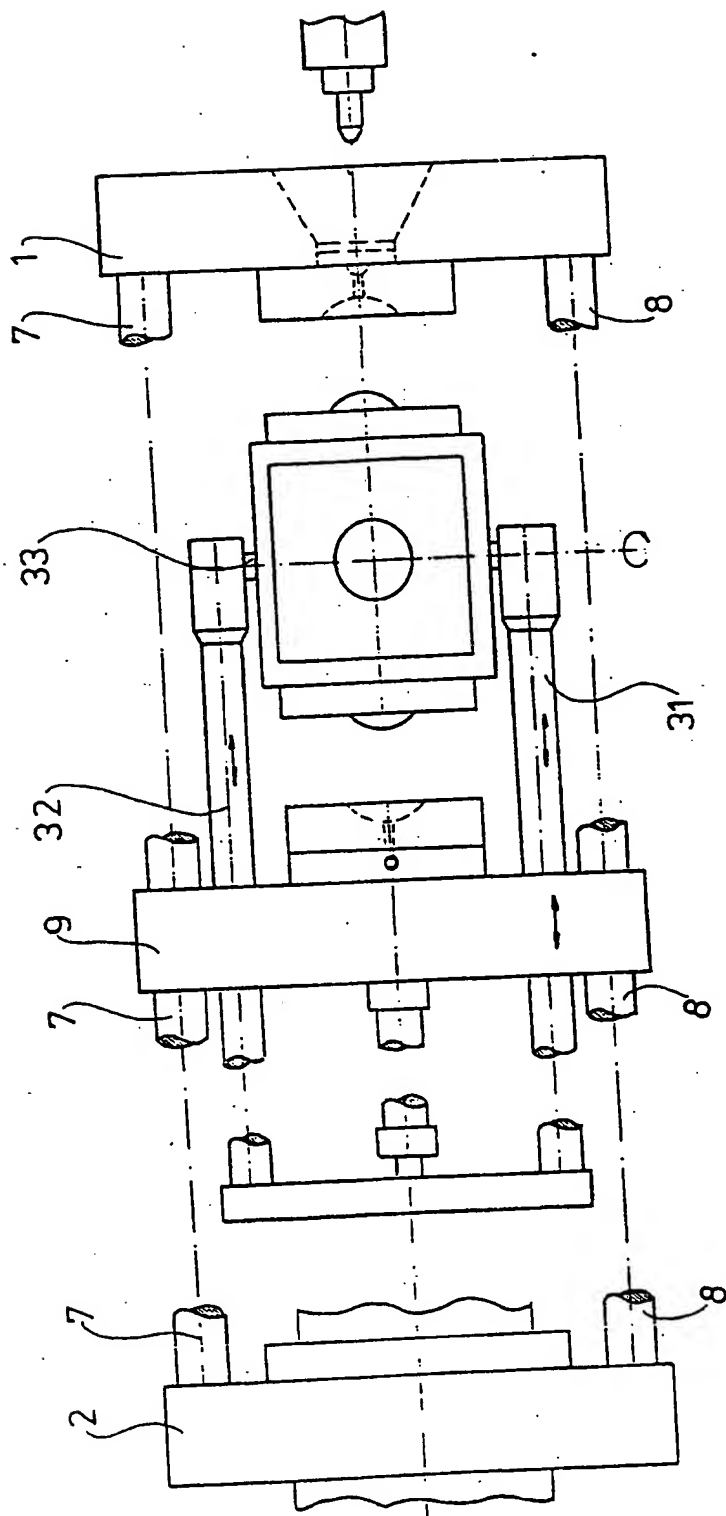
Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

Patentansprüche

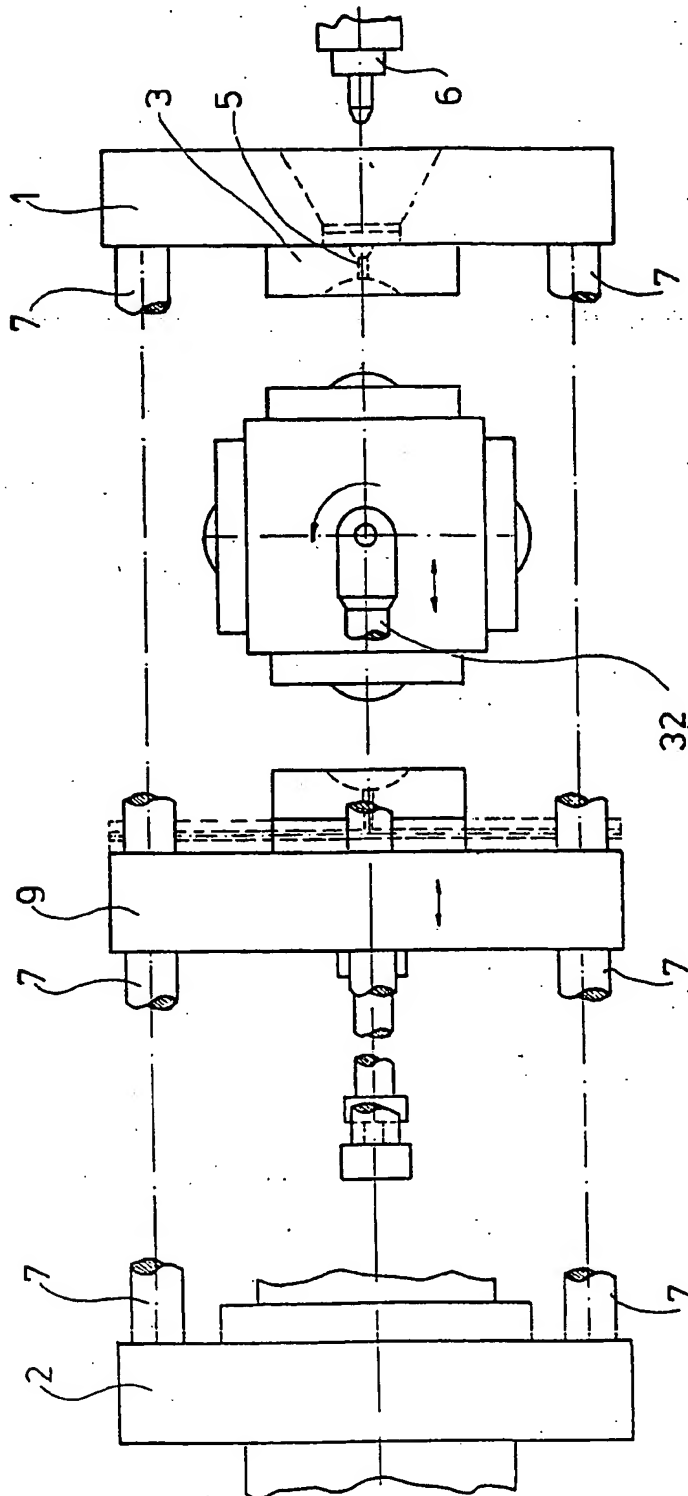
1. Spritzgießmaschine mit mindestens zwei Plastifizier- und Einspritzeinheiten, mit einer feststehenden Formaufspannplatte und einer von feststehen-



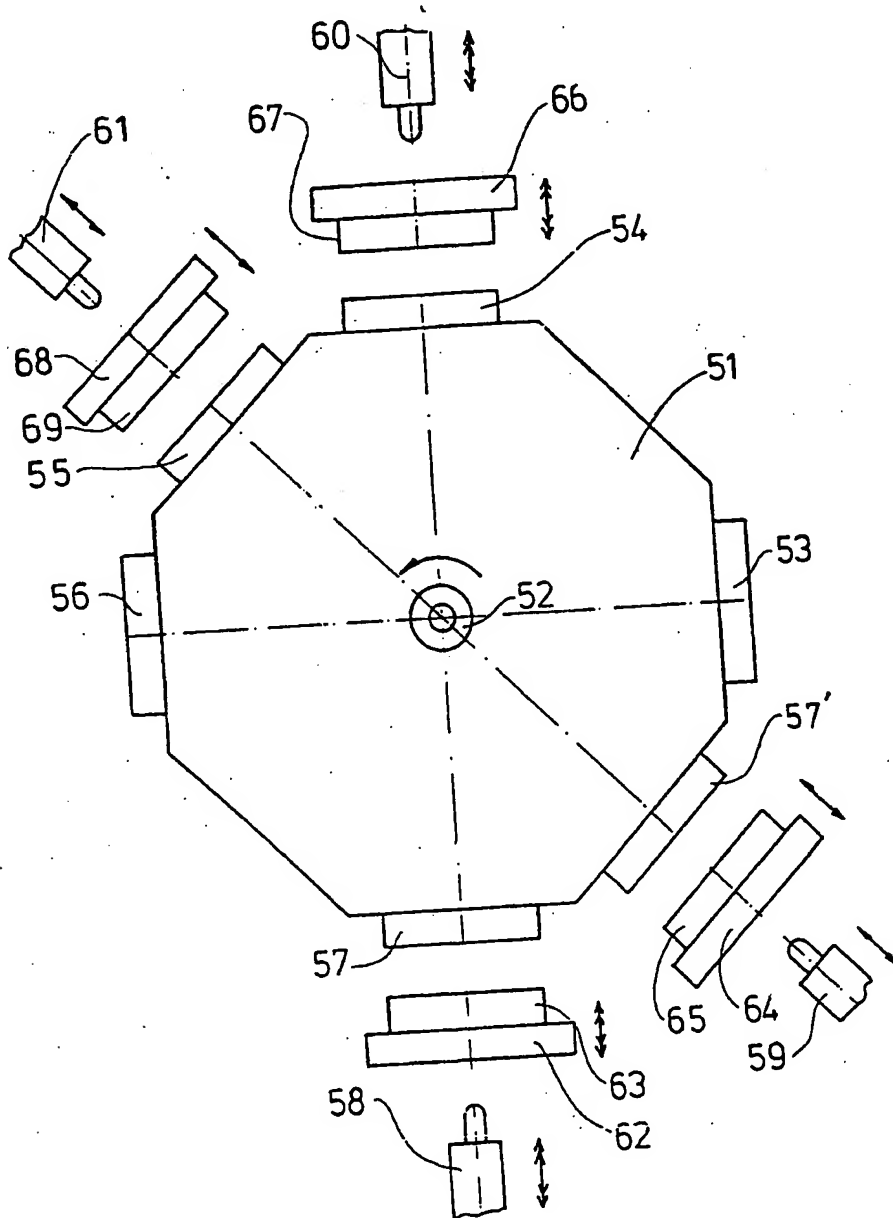
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6

